

BORING SYSTEM FOR PRINT BOARD BORING MACHINE AND METHOD OF MEASURING COORDINATES OF CENTER OF CIRCLE IN BORING SYSTEM FOR PRINT BOARD BORING MACHINE

Patent Number: JP3136708
Publication date: 1991-06-11
Inventor(s): ARAI KUNIO; others: 01
Applicant(s):: HITACHI SEIKO LTD
Requested Patent: ☐ JP3136708
Application Number: JP19890272331 19891019
Priority Number(s):
IPC Classification: B23B41/00 ; B23B39/08
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PURPOSE:To perform a boring process adapted to geometrical distortion caused by expansion and contraction or bending of a workpiece, by obtaining the coordinates of register marks at several positions in the workpiece with the use of an image pick-up device and an image processing device so as to obtain coordinates fixed to the workpiece, and by boring the workpiece in accordance with the workpiece coordinates.

CONSTITUTION:During boring a print board 4, a CCD camera 6 mounted on a column of a board boring machine 2 picks up register marks 5 at plural positions on the print board 4 onto a monitor 7, and an image process is then carried out in order to obtain the coordinates of the register marks 5. The coordinates of these marks 5 are converted into coordinates fixed to the workpiece and then the boring is made, thereby it is possible to perform a boring process adapted to geometrical distortion caused by expansion and contraction, or bending of the print board 4.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

⑫ 公開特許公報(A) 平3-136708

⑤ Int.Cl.⁵
 B 23 B 41/00
 39/08
 // H 05 K 3/00

識別記号 庁内整理番号
 D 7181-3C
 7181-3C
 K 6921-5E

⑬ 公開 平成3年(1991)6月11日

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全9頁)

⑭ 発明の名称 プリント基板穴明機の穴明加工システム及びプリント基板穴明機の
 穴明加工システムにおける円の中心座標測定方法

⑮ 特 願 平1-272331

⑯ 出 願 平1(1989)10月19日

⑰ 発 明 者 荒 井 邦 夫 神奈川県海老名市上今泉2100番地 日立精工株式会社内
 ⑰ 発 明 者 内 藤 芳 達 神奈川県海老名市上今泉2100番地 日立精工株式会社内
 ⑰ 出 願 人 日立精工株式会社 神奈川県海老名市上今泉2100番地
 ⑰ 代 理 人 弁理士 小林 保 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

プリント基板穴明機の穴明加工システム及び
 プリント基板穴明機の穴明加工システムにお
 ける円の中心座標測定方法

2. 特許請求の範囲

(1) エアシリンダによりプレッシャフットを下
 降せしめテーブル上に載置されるプリント基板を
 該プレッシャフットによって押さえ付けながらドリルによって前記プリント基板に所定の穴を明けるプリント基板穴明機において、プリント基板の
 数箇所のレジスタマークを撮像する撮像装置と、
 該撮像装置による画像信号からレジスタマークの
 中心座標を演算する画像処理装置と、該レジスタ
 マークの中心座標からワーク座標系を演算する演
 算装置と、プリント基板の穴明け加工座標系を記憶するNC装置とを設け、プリント基板穴明機の
 テーブル上へ固着したワーク内数箇所のレジスタ
 マークを撮像装置から画像処理装置により全ての
 座標を求めてワーク座標を得、該ワーク座標系に

てプリント基板穴明機の機械座標を補正した座標
 に交換して穴明けを行うことによりワークの伸縮、
 曲がりによる幾何歪に適應した加工を行うように
 したことを特徴とするプリント基板穴明機の穴明
 加工システム。

(2) エアシリンダによりプレッシャフットを下
 降せしめテーブル上に載置されるプリント基板を
 該プレッシャフットによって押さえ付けながらドリルによって前記プリント基板に所定の穴を明けるプリント基板穴明機において、プリント基板の
 数箇所のレジスタマークを撮像する撮像装置と、
 該撮像装置による画像信号からレジスタマークの
 中心座標を演算する画像処理装置と、該レジスタ
 マークの中心座標からワーク座標系を演算する演
 算装置と、プリント基板の穴明け加工座標系を記憶するNC装置とを設け、前記NC装置によって
 位置決めし、前記撮像装置によって円形の物体を
 撮像し、前記NC装置にてプリント基板を固定する
 テーブルまたはコラムを所定量移動して前記撮
 像装置の画像信号に基づいて画像処理して円の径

サイズに拘らず中心座標を求めるようにしたことを特徴とするプリント基板穴明機の穴明加工システムにおける円の中心座標測定方法。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、プリント基板穴明機に係り、特に、ワークの伸縮、曲がりによる幾何歪に適應した加工を行うことのできるプリント基板穴明機の穴明加工システム、及び円径の大きさに関わらず中心座標を容易に測定することのできるプリント基板穴明機の穴明加工システムにおける円の中心座標測定方法に関する。

〔従来の技術〕

近年、多層プリント基板の高密度実装化に伴いプリント基板の穴明け精度の高精度化が進んでいる。

一般に、プリント基板の多層板は複数のプリント基板の間にプリpregを挟み込んで加熱、加圧して積層している。ところが、多層プリント基板積層時に加熱、加圧等を行うため、プリント基板

は膨張、縮小し、積層後は、第10図に示す如く、伸縮、曲がり等の幾何歪が発生する。

ところで、プリント基板のスルーホール穴明け加工時は、このプリント基板の内層に設けてあるレジスタマークを基準としてプリント基板穴明機のテーブルへの取付穴をプリント基板へ加工する。そして、プリント基板穴明機のプリント基板固定用のテーブルのプリント基板位置決めピンにプリント基板の取り付け穴を挿入して位置決めを行っている。

その後、プリント基板の穴明け加工を行っている。このプリント基板は、電子技術の発達に伴い高密度実装化が図られている。この高密度実装化は、プリント基板に形成される各パターン間の余裕を極端に小さくしている。したがって、多層プリント基板に幾何歪が生じていると、プリント基板内の導体パターンが幾何歪の影響を受けてしまい、プリント基板穴明機の加工精度がいかに優れていても、この幾何歪を完全に吸収して加工することはできず、プリント基板穴明機のみの高精度

化では追従することが困難となっている。このため、第11図に示す如く、ランド中心からスルーホール穴がずれる。

この穴明け加工を行う際には、円形レジスタマークの中心座標を画像処理によって測定する必要がある。この円の中心座標を測定する方法として、従来は、撮像装置の撮像範囲内に適当な大きさで円を撮像し、第7図に示す如く、X、Y方向のラスタ走査線からなる画素ごとの濃淡値を集計する周辺分布を求めて、X、Y軸での重心座標を求めることにより円の中心座標を求めている。

〔発明が解決しようとする課題〕

このような従来のプリント基板穴明機の穴明加工システムは、プリント基板の幾何歪を補正して加工するに基板のレジスタマーク位置を他の測定器にて測定後、NC装置のスケール機能にて補正して加工している。しかしながら、従来のプリント基板穴明機の穴明加工システムにあっては、プリント基板の幾何歪を補正するのに、X、Y方向に独立して補正することになるため完全な幾何

歪補正はできないという問題点を有している。

また、従来の技術により円の中心座標を求める場合に、第7図に示す如く、円の画像が撮像範囲内へ旨く納まるようなら問題ないが、第8図に示す如く、大径円の場合にあっては、撮像範囲内に入らないため周辺分布から中心座標を求めることができないという問題点を有している。

さらに、従来の技術により円の中心座標を求める場合に、大径円の場合であっても、撮像範囲に入るようにし周辺分布から中心座標を求めることができるようにしておくと、第9図に示す如く、小径円の場合には、中心座標を求めることはできるが、円の画像が撮像範囲全体の面積に対して小さすぎて円径に対する画素サイズの比率が大きくなり精度が悪くなってしまう。このため例えばφ0.1～φ1.0mmの円径を対象に全ての円径を提供するには100倍のズームを要することとなり実現不可能となり、また、最大径にてモニタ画面に納まる倍率とすると小円径ではモニタ画面内に撮像する穴径が小さくなりすぎ測定精度誤差が大き

くなるという問題点を有している。

本発明は、ワークの伸縮、曲がりによる幾何歪に適應した加工を行うことのできるプリント基板穴明機の穴明加工システム、及び円径の大きさに關わらず中心座標を容易に測定することのできるプリント基板穴明機の穴明加工システムにおける円の中心座標測定方法を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明のプリント基板穴明機の穴明加工システムにおいては、エアシリンダによりプレッシャフットを下降せしめテーブル上に載置されるプリント基板を該プレッシャフットによって押さえ付けながらドリルによって前記プリント基板に所定の穴を明けるプリント基板穴明機において、プリント基板の数箇所のレジスタマークを撮像する撮像装置と、該撮像装置による画像信号からレジスタマークの中心座標を演算する画像処理装置と、該レジスタマークの中心座標からワーク座標系を演算する演算装置と、

板の穴明け加工座標系を記憶するNC装置とを設け、前記NC装置によって位置決めし、前記撮像装置によって円形の物体を撮像し、前記NC装置にてプリント基板を固定するテーブルまたはコラムを所定量移動して前記撮像装置の画像信号に基づいて画像処理して円の径サイズに拘らず中心座標を求めるようにしたものである。

【作用】

プリント基板の数箇所のレジスタマークを撮像する撮像装置と、該撮像装置による画像信号からレジスタマークの中心座標を演算する画像処理装置と、該レジスタマークの中心座標からワーク座標系を演算する演算装置と、プリント基板の穴明け加工座標系を記憶するNC装置とを設け、プリント基板穴明機のテーブル上へ固着したワーク内数箇所のレジスタマークを撮像装置から画像処理装置により全ての座標を求めてワーク座標を得、該ワーク座標系にてプリント基板穴明機の機械座標を補正した座標に交換して穴明けを行うことによりワークの伸縮、曲がりによる幾何歪に適應し

プリント基板の穴明け加工座標系を記憶するNC装置とを設け、プリント基板穴明機のテーブル上へ固着したワーク内数箇所のレジスタマークを撮像装置から画像処理装置により全ての座標を求めてワーク座標を得、該ワーク座標系にてプリント基板穴明機の機械座標を座標交換して穴明けを行うことによりワークの伸縮、曲がりによる幾何歪に適應した加工を行うようにしたものである。

また、上記目的を達成するために、本発明のプリント基板穴明機の穴明加工システムにおける円の中心座標測定方法においては、エアシリンダによりプレッシャフットを下降せしめテーブル上に載置されるプリント基板を該プレッシャフットによって押さえ付けながらドリルによって前記プリント基板に所定の穴を明けるプリント基板穴明機において、プリント基板の数箇所のレジスタマークを撮像する撮像装置と、該撮像装置による画像信号からレジスタマークの中心座標を演算する画像処理装置と、該レジスタマークの中心座標からワーク座標系を演算する演算装置と、プリント基

た加工を行うようにしてあるため、プリント基板への穴明け加工時、プリント基板の数箇所のレジスタマークを基板穴明機のコラムに装着したCCDカメラにてモニタ上に撮像し、画像処理を行ってレジスタマークの座標を求め、ワーク座標変換して加工することによりプリント基板の伸縮、曲がりによる幾何歪に適應した加工を行うことができる。

また、プリント基板の数箇所のレジスタマークを撮像する撮像装置と、該撮像装置による画像信号からレジスタマークの中心座標を演算する画像処理装置と、該レジスタマークの中心座標からワーク座標系を演算する演算装置と、プリント基板の穴明け加工座標系を記憶するNC装置とを設け、前記NC装置によって位置決めし、前記撮像装置によって円形の物体を撮像し、前記NC装置にてプリント基板を固定するテーブルまたはコラムを所定量移動して前記撮像装置の画像信号に基づいて画像処理して円の径サイズに拘らず中心座標を求めるようにしてあるため、モニタから溢れる大

径円についてもNC装置及びそれに制御されるテーブルを組合せることにより中心座標を容易に求めることができる。

【実施例】

以下、本発明の実施例について説明する。

第1図には、本発明に係るプリント基板穴明機の穴明加工システム及びプリント基板穴明機の穴明加工システムにおける円の中心座標測定方法の一実施例が示されている。

図において、1はNC装置で、プリント基板穴明機2の穴明け位置情報を座標軸で記憶している。3はテーブルで、プリント基板穴明機2のベッドの上に摺動可能に支持され、NC装置1によって制御される駆動装置によって駆動される。4はプリント基板で、このプリント基板4内には、レジスタマーク5が適宜箇所、適宜個数（本実施例においては、4個）設けられている。

6は、テーブル3上を撮像するCCDカメラである。このCCDカメラ6には、モニタ7が接続されており、CCDカメラ6で撮像した画像を表

示す。プリント基板4内のレジスタマーク5が、順次CCDカメラ6の視野内に入るよう走査される。このとき、プリント基板4内のレジスタマーク5が、CCDカメラ6の視野内に入るまで走査された距離、すなわち、原点からテーブル3が移動した量 (X_n, Y_n) が X, Y 座標として演算装置9に記憶される。プリント基板4内のレジスタマーク5が、テーブル3の移動によってCCDカメラ6の視野内に入るまで走査され、CCDカメラ6の視野内に入ると、CCDカメラ6によりモニタ7内に撮像された円形のレジスタマーク5の中心座標を画像処理装置8によって $(\Delta X_n, \Delta Y_n)$ として求める。

この4つのレジスタマーク5の中心座標は、それぞれ、

$$(X_1 + \Delta X_1, Y_1 + \Delta Y_1)$$

$$(X_2 + \Delta X_2, Y_2 + \Delta Y_2)$$

$$(X_3 + \Delta X_3, Y_3 + \Delta Y_3)$$

$$(X_4 + \Delta X_4, Y_4 + \Delta Y_4)$$

として求められ、これらは、ワーク座標として

示する。

8は、画像処理装置であり、モニタ7に表示された画像を解析して円径穴の中心座標を演算する機能を有している。この画像処理装置8には、演算装置9が接続されている。この演算装置9は、内装パターンを合わせて加熱、加圧して積層したプリント基板4のレジスタマーク5の位置座標と、加熱、加圧による幾何歪を受ける前のレジスタマーク5の位置座標とを比較し、アフィン交換式によって演算する。また、この演算装置9は、NC装置1に格納されている座標情報となっている穴明け位置情報に基づいて、アフィン交換式を用いて実際の穴明け位置情報を演算する。

10は、テーブル3上を照らす照明装置、11は、この照明装置10に接続される光源である。

12はコラムで、プリント基板穴明機2のベッドにテーブル3を跨ぐように設けられている。

次に本実施例の作用について説明する。

まず、NC装置1にてプリント基板穴明機2のテーブル3が移動しテーブル3上へ固着されたプ

$$(X_1, Y_1), (X_2, Y_2), (X_3, Y_3), (X_4, Y_4)$$

として演算装置9に記憶される。この演算装置9に記憶されたワーク座標は、第2図の実線に示す如き座標系を求めたものである。

次に、以上の如く求めたレジスタマーク5が内装パターンを合わせて加熱、加圧して積層したプリント基板4が受けた幾何歪によって変形する前の第2図点線に示される各レジスタマーク5の論理座標、

$$(\epsilon_1, \eta_1), (\epsilon_2, \eta_2), (\epsilon_3, \eta_3), (\epsilon_4, \eta_4)$$

を演算装置9に入力する。

この実測したレジスタマーク5のワーク座標と、幾何歪による変形の前のレジスタマーク5の論理座標との2つの座標系をアフィン交換式

$$X_n = \alpha_1 + \alpha_2 \epsilon_n + \alpha_3 \eta_n + \alpha_4 \epsilon_n \eta_n$$

$$Y_n = \beta_1 + \beta_2 \epsilon_n + \beta_3 \eta_n + \beta_4 \epsilon_n \eta_n$$

によって結び、演算装置9において、アフィン交換式に示されている $\alpha_1 \sim \alpha_4, \beta_1 \sim \beta_4$ の各係数

を求める。

これら一連の動作は、プリント基板穴明機2の穴明け加工前に行い、加工に際しては、演算装置9において、NC装置1からのNC指令による加工座標値(ϵ , η)に対し、

$$X = \alpha_1 + \alpha_2 \epsilon + \alpha_3 \eta + \alpha_4 \epsilon \eta$$

$$Y = \beta_1 + \beta_2 \epsilon + \beta_3 \eta + \beta_4 \epsilon \eta$$

の演算を行う。

このように実測したレジスタマーク5のワーク座標と、幾何歪による変形の前のレジスタマーク5の論理座標との2つの座標系に基づくアフィン交換式による演算値(X , Y)によって、穴明け加工を行うことによりプリント基板4に生じた幾何歪に適應した穴明け加工を行うことができる。

次に円径の真の中心座標を測定する方法について説明する。

第1図の如く構成されるプリント基板穴明機の穴明け加工システムにおいて、NC装置1にてプリント基板穴明機2のテーブル3を移動してプリント基板4内のレジスタマーク5がCCDカメラ6

$$Y = \Delta Y' \pm (\text{半径}) \mp (\text{オフセット量})$$

として機械座標を求めることができる。

また、ここで境界部での閾値選定の影響による誤差を小さくするためテーブル3を+X方向へオフセットして、

$$X_1 = \Delta X' - (\text{半径}) - (\text{オフセット量})$$

を求めた後、テーブル3を-X方向へオフセットして、

$$X_2 = \Delta X' - (\text{半径}) + (\text{オフセット量})$$

を求め、この X_1 、 X_2 の値から、

$$X = (X_1 + X_2) / 2$$

と、レジスタマーク5のX軸の中心座標を求める。

同様にして、

$$Y_1 = \Delta Y' - (\text{半径}) - (\text{オフセット量})$$

$$Y_2 = \Delta Y' - (\text{半径}) + (\text{オフセット量})$$

$$Y = (Y_1 + Y_2) / 2$$

と、レジスタマーク5のY軸の中心座標を求め、レジスタマーク5の中心座標(X , Y)を求めることが効果的である。

【発明の効果】

の視野に入るよう設定し、このときの原点からのテーブル3の移動量を機械座標(X , Y)として前述の如く演算部9に記憶する。

この状態にて撮像されたレジスタマーク5の径がモニター7に対し適度ならば第7図に示す如く、画像処理装置8において、 X 、 Y 方向の撮影図から周辺分布を求めて重心座標 $\pm \Delta X$ 、 $\pm \Delta Y$ を求める。この画像処理装置8において求められた重心座標 $\pm \Delta X$ 、 $\pm \Delta Y$ からレジスタマーク5の機械座標として、

$$X = X \pm \Delta X$$

$$Y = Y \pm \Delta Y$$

を得、この X 、 Y の値を演算装置9へ記憶する。

次に第8図に示す如くの如く受像装置であるモニター7より溢れるレジスタマーク5についてはオフセット量だけ $\pm X$ 、 $\pm Y$ 方向へNC装置1によりテーブル3を移動してモニター7へ撮像し、第3図～第6図に示す境界座標を求め、 $\Delta X'$ 、 $\Delta Y'$ として演算部にて下記演算を行い、

$$X = \Delta X' \pm (\text{半径}) \mp (\text{オフセット量})$$

本発明は、以上説明したように構成されているので、以下に記載されるような効果を奏する。

プリント基板の数箇所のレジスタマークを撮像する撮像装置と、該撮像装置による画像信号からレジスタマークの中心座標を演算する画像処理装置と、該レジスタマークの中心座標からワーク座標系を演算する演算装置と、プリント基板の穴明け加工座標系を記憶するNC装置とを設け、プリント基板穴明機のテーブル上へ固着したワーク内数箇所のレジスタマークを撮像装置から画像処理装置により全ての座標を求めてワーク座標を得、該ワーク座標系にてプリント基板穴明機の機械座標を補正した座標に交換して穴明けを行うことによりワークの伸縮、曲がりによる幾何歪に適應した加工を行うようにしてあるため、ワークの伸縮、曲がりによる幾何歪に適應した加工を行うことができ、他の測定器を使用しなくとも、測定から加工までの一連の作業をプリント基板穴明機にて行うことができる。

また、プリント基板の数箇所のレジスタマーク

を撮像する撮像装置と、該撮像装置による画像信号からレジスタマークの中心座標を演算する画像処理装置と、該レジスタマークの中心座標からワーク座標系を演算する演算装置と、プリント基板の穴明け加工座標系を記憶するNC装置とを設け、前記NC装置によって位置決めし、前記撮像装置によって円形の物体を撮像し、前記NC装置にてプリント基板を固定するテーブルまたはコラムを所定量移動して前記撮像装置の画像信号に基づいて画像処理して円の径サイズに拘らず中心座標を求めるようにしてあるため、特別なズーム装置などを用いずに円径に拘らずその中心座標を求めることができ、円径の程度でいえば、X、Yストロークが円の直径に相当する大円径まで測定することができる。さらに、プリント基板穴明け機への取り付けが小型のCCDカメラとライトガイドだけで済むので取り付けがコンパクトにできると共にプリント基板との非接触にて、他の測定器を要せずとも加工機械上で測定することができる。

4. 図面の簡単な説明

6 CCDカメラ
 7 モニタ
 8 画像処理装置
 9 演算装置
 12 コラム

特 許 出 願 人 日立精工株式会社

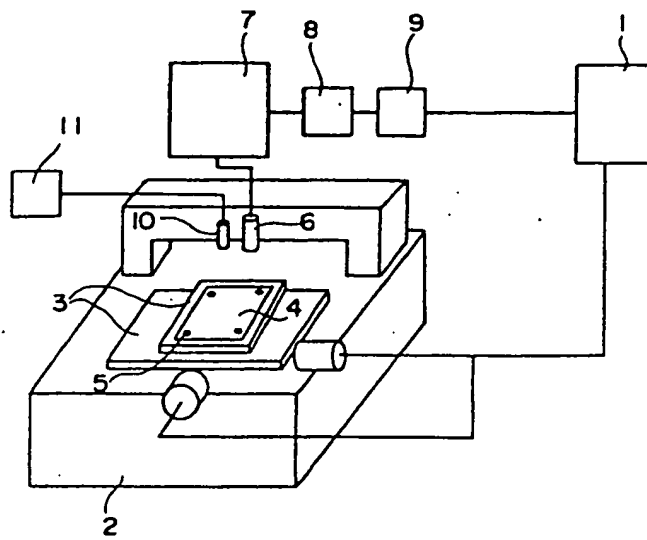
代 理 人 弁 理 士 小 林 保

同 大 塚 明 博

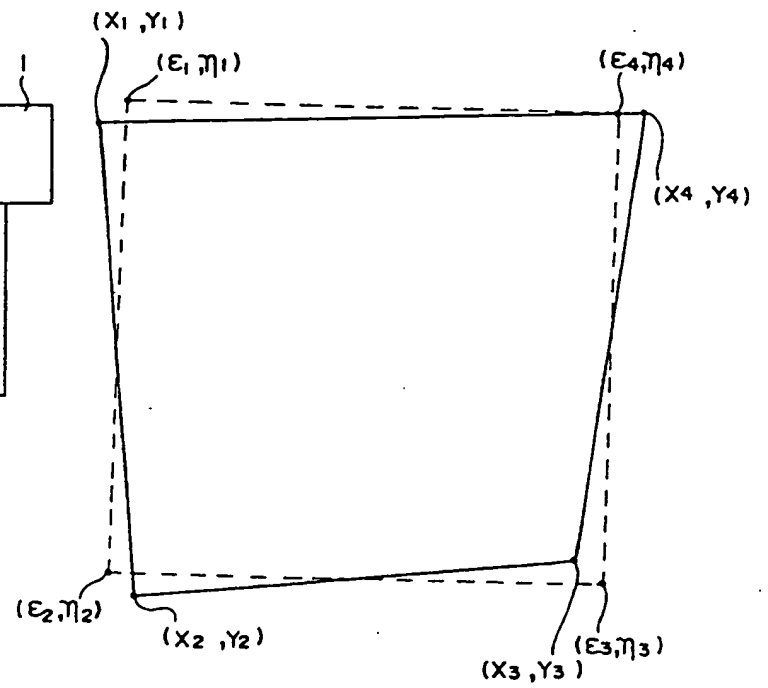
第1図は本発明に係るプリント基板穴明け機の穴明け加工システムの実施例を示す全体構成図、第2図は幾何歪変換を説明するための図、第3図～第6図はプリント基板穴明け機の穴明け加工システムにおける円の中心座標測定方法の実施例を示すもので、第3図は大径円を-X方向にオフセットした画像状態図、第4図は大径円を+X方向にオフセットした画像状態図、第5図は大径円を-Y方向にオフセットした画像状態図、第6図は大径円を+Y方向にオフセットした画像状態図、第7図は周辺分布を求める際の画像状態図、第8図は大径円をモニタしたときの画像状態図、第9図は小径円をモニタしたときの画像状態図、第10図は幾何歪のあるプリント基板を示す図、第11図はランド中心からスルーホールが大きくずれて加工された状態を示す図である。

1 NC装置
 2 プリント基板穴明け機
 4 プリント基板
 5 レジスタマーク

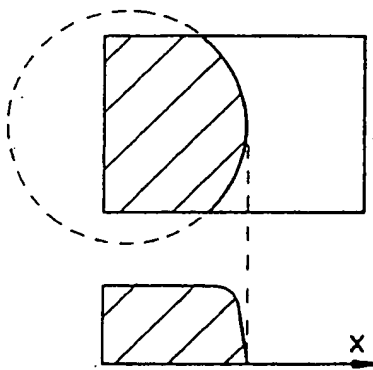
第 1 図



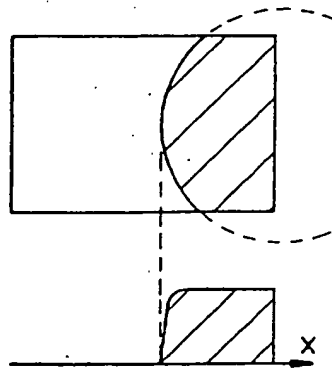
第 2 図



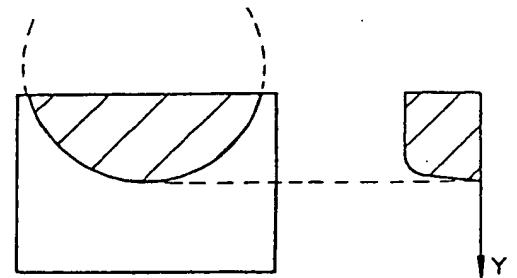
第 3 図



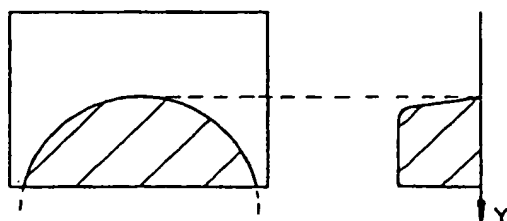
第 4 図



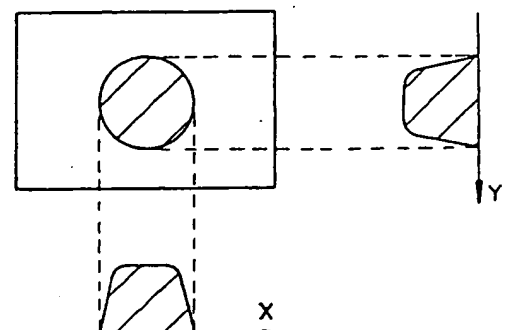
第 6 図



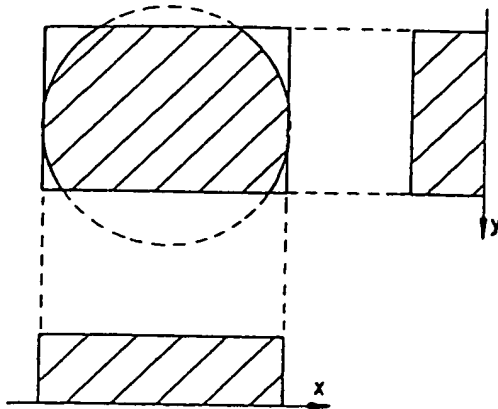
第 5 図



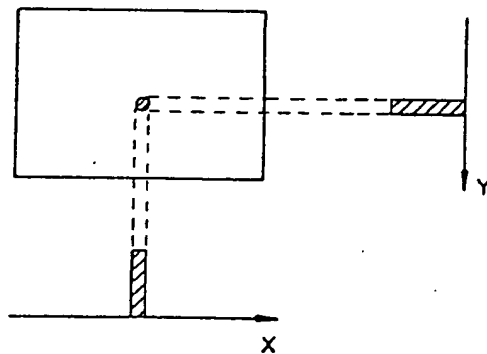
第 7 図



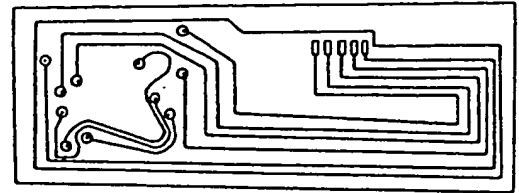
第 8 図



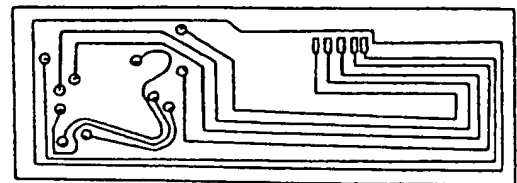
第 9 図



第 10 図



第 11 図



手 続 補 正 書

平成 2 年 5 月 9 日

特 許 庁 長 官 殿

1. 事件の表示

平成 1 年 特 許 願 第 2 7 2 3 3 1 号

2. 発明の名称

プリント基板穴明け機の穴明け加工システム及
びプリント基板穴明け機の穴明け加工システム
における円の中心座標測定方法

3. 補正をする者

事件との関係 特 許 出 願 人

住 所 神奈川県海老名市上今泉 2100 番地
名 称 日立精工株式会社

4. 代 理 人

住 所 東京都千代田区岩本町 2-2-16

〒101 玉川ビル 6 階

共 進 特 許 事 務 所

電話 (03) 864-1448 (代表)

氏 名 (7595) 井 理 士 小 林

5. 補正命令の日付

自 発

6. 補正により増加する請求項の数

方 式 審 査 (特 許 庁)

通

7. 補正の対象

明細書の特許請求の範囲の欄、明細書の発明
の詳細な説明の欄、図面。

8. 補正の内容

(1) 特許請求の範囲を別紙のとおり訂正する。

(2) 明細書第 4 頁第 3 行の「プリント基板のス
ルーホール穴明け」を『プリント基板の穴明け』
に訂正する。

(3) 明細書第 7 頁第 11～17 行の「において
は、エアシリンダにより・・・・・・において、
プリント基板の」を『においては、プリント基板
の』に訂正する。

(4) 明細書第 8 頁第 11～15 行の「において
は、エアシリンダにより・・・・・・ドリル
によって前記プリント基板に所定の」を『におい
ては、前記プリント基板に所定の』に訂正する。

(5) 明細書第 14 頁第 16 行の「交換式」を
『変換式』に訂正する。

(6) 明細書第 14 頁第 19 行の「交換式」を
『変換式』に訂正する。



(7) 明細書第15頁第12行の「交換式」を『変換式』に訂正する。

(8) 図面の第1図を別紙のように訂正する。

以 上

特許請求の範囲

(1) プリント基板に所定の穴を明けるプリント基板穴明機において、プリント基板の数箇所のレジスタマークを撮像する撮像装置と、該撮像装置による画像信号からレジスタマークの座標を演算する画像処理装置と、該レジスタマークの座標からワーク座標系を演算する演算装置と、プリント基板の穴明け加工座標系を記憶するNC装置とを設け、プリント基板穴明機のテーブル上へ固着したワーク内数箇所のレジスタマークを撮像装置から画像処理装置により全ての座標を求めてワーク座標を得、該ワーク座標系にてプリント基板穴明機の機械座標を補正した座標に交換して穴明けを行うことによりワークの伸縮、曲がりによる幾何歪に適應した加工を行うようにしたことを特徴とするプリント基板穴明機の穴明加工システム。

(2) プリント基板に所定の穴を明けるプリント基板穴明機において、プリント基板の数箇所のレジスタマークを撮像する撮像装置と、該撮像装置による画像信号からレジスタマークの中心座標を

演算する画像処理装置と、該レジスタマークの中心座標からワーク座標系を演算する演算装置と、プリント基板の穴明け加工座標系を記憶するNC装置とを設け、前記NC装置によって位置決めし、前記撮像装置によって円形の物体を撮像し、前記NC装置にてプリント基板を固定するテーブルまたはコラムを所定量移動して前記撮像装置の画像信号に基づいて画像処理して円の径サイズに拘らず中心座標を求めるようにしたことを特徴とするプリント基板穴明機の穴明加工システムにおける円の中心座標測定方法。

第 1 図

